

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE



In re the Application of

Andreas vom SCHLOB et al

Serial No.: 10/616,987

Filed: July 11, 2003

For: SEALING OF AN IGNITION COIL

Group Art Unit: 2832

Examiner: Unassigned

**COMMUNICATION AND CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Dear Sir:

In response to the notice to file missing parts dated October 7, 2003, submitted herewith is an executed declaration in connection with the subject application along with a check in the amount of \$130.00 to cover the surcharge.

Enclosed also is a certified copy of the German application, DE 102 31 510.8, from which Applicant claims priority.

The Commissioner is hereby authorized to charge any underpayment of fees or credit any overpayment of fees in connection with this communication to Deposit Account No. 19-4375.

Respectfully submitted,

Peter N. Lalos

Registration No. 19,789

PNL:mat  
Attorney Docket No.: PNL 21342

STEVENS, DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.  
1615 L Street, N.W., Suite 850  
Washington, D.C. 20036  
Telephone: (202) 785-0100  
Facsimile: (202) 408-5200 or (202) 408-5088

Date: October 30, 2003



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 31 510.8  
**Anmeldetag:** 12. Juli 2002  
**Anmelder/Inhaber:** AUDI AG,  
Ingolstadt/DE  
**Bezeichnung:** Abdichtung einer Zündspule  
**IPC:** F 02 P 3/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 10. Juli 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Agurks

5

## Abdichtung einer Zündspule

### BESCHREIBUNG:

- 10 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zündspulenvorrichtung zum Zünden eines Brennstoffgemischs in einer Brennkraftmaschine mit einem Wickelkörper, auf dem eine Spulenwicklung aufgewickelt ist, der zylinderförmig ausgestaltet ist und der an einer Stirnseite mit einer Zündkerze verbindbar ist, einem Blechmantel, der den Wickelkörper mit der Spulenwicklung am Umfang umgibt und einem elastischen Isolierteil, das hohlzylindrisch ausgestaltet ist und das an einem der Zündkerze zugewandten Abschnitt des Wickelkörpers auf diesen aufgebracht ist, zur Isolierung gegen Hochspannung.

- 15
- 20 Stabzündspulen dienen zum Erzeugen von Hochspannungen zum Zünden eines Brennstoffgemischs in einer Brennkraftmaschine. Eine Stabzündspule stellt einen Hochspannungstransformator dar, dessen Magnetkreis aus einem von Sekundär- beziehungsweise Primärspule umschlossenen Hauptkern, in dem sich ein Luftspalt befinden kann, sowie aus Rückschlussschenkeln beziehungsweise Jochteilen besteht. Bei Stabzündspulen wird der magnetische Rückschluss durch das aus gebogenem Elektroblech gebildete Gehäuse vollzogen. Die Primärwicklung der Stabzündspule wird über eine
- 25 Steuerelektronik mit einem entsprechenden Strom versorgt. Die Steuerelektronik unterbricht den Primärstrom, wodurch sekundärseitig ein Hochspannungsimpuls zur Beaufschlagung einer auf die Stabzündspule gesteckten Zündkerze erzeugt werden.
- 30

- Die Stabzündspule ist üblicherweise im Inneren des Gehäuses durch Einspritzen einer elektrisch isolierenden Vergussmasse vergossen. Dieses Vergießen dient dem Zweck, dass die im Inneren des Gehäuses angeordneten
- 35 Bauteile, wie zum Beispiel der weichmagnetische Kern und der Spulenkörper

mit Primär- und Sekundärspule, in ihrer gewünschten Lage fixiert werden, ohne dass weitere Haltemittel erforderlich sind. Zur Vermeidung von durch die Vergussmasse entstehenden inneren Spannungen kann die Gehäuseinnenwand mit einem elastischen Medium beschichtet und der Zwischenraum  
5 zwischen dem elastischen Medium und den im Gehäuseinneren angeordneten Bauteilen mit elektrisch isolierendem Harz ausgefüllt werden. Dadurch werden thermische Dehnungen, die zu Rissbildungen im Gehäuseinneren führen könnten, vermieden.

10 Um diesen fertigungstechnischen Zusatzaufwand der elastischen Beschichtung zu umgehen, ist aus der deutschen Patentschrift DE 199 27 820 C1 bekannt, das Innere des Stabzündspulenkörpers im Bereich zwischen der äußeren Wicklung und dem Gehäuse von der Vergussmasse auszusparen. Damit soll sich die Wicklung bei Erwärmung thermisch ausdehnen können,  
15 so dass es nicht zu inneren Spannungen kommt. Dabei ist vorgesehen, dass ein die Stabzündspule und die Zündkerze hochspannungsfest überdeckender Verbindungsabschnitt aus flexiblem Material verwendet wird, welcher zündspulenseitig einen Anschlussabschnitt aufweist, im Bereich dessen das Gehäuse und mindestens einer der beiden Spulenkörper elastisch miteinander  
20 gekoppelt sind. Das Elastomermaterial des Verbindungsabschnitts ist um einen der beiden Spulenkörper herum in den Bereich zwischen Gehäuse und Spulenkörperaußenfläche gespritzt und montiert. Hierdurch ist an der Stelle, an der der äußere Ringraum gebildet ist, ein Dehnungen beziehungsweise Spannungen aufnehmender Abschnitt erzeugt. Ferner ist in diesem Dokument  
25 beschrieben, dass ein Elastomeranschluss direkt in den Bereich zwischen dem Gehäuse und dem äußeren Spulenkörper mündet, so dass beide Bauteile über das elastische Medium miteinander gekoppelt sind. Das elastische Medium wird somit unter das Gehäuse geschoben. Hierdurch wird das Gehäuse zum einen zentriert und zum anderen abgedichtet.

30

Das Abdichten von Hohlräumen in der Stabzündspule ist beispielsweise aus der deutschen Patentschrift DE 197 02 438 C2 bekannt.

Die Abdichtung der Primärspule gegenüber Umwelteinflüssen ist insbesondere zur Vermeidung von Korrosion der Primärwicklung notwendig. Daher ist eine Abdichtwirkung gegenüber Feuchtigkeit, Schmutz und Reagenzien aller Art zu erzielen.

5

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die Abdichtung einer Zündspule gegenüber ihrer Umgebung zu verbessern.

10

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch eine Zündspulenvorrichtung zum Zünden eines Brennstoffgemischs in einer Brennkraftmaschine mit einem Wickelkörper, auf dem eine Spulenwicklung aufgewickelt ist, der zylinderförmig ausgestaltet ist, und der an einer Stirnseite mit einer Zündkerze verbindbar ist, einem Blechmantel, der den Wickelkörper mit der Spulenwicklung am Umfang umgibt, und einem elastischen Isolierteil zur Isolation gegen Hochspannung, das hohlzylindrisch ausgestaltet ist und das an einem der Stirnseite zugewandten Abschnitt des Wickelkörpers auf diesen aufgebracht ist, und zumindest teilweise zwischen dem Wickelkörper und dem Blechmantel angeordnet ist, wobei das elastische Isolierteil und/oder der Wickelkörper in dem Bereich, in dem das elastische Isolierteil zwischen dem Wickelkörper und dem Blechmantel angeordnet ist, ein Dichtprofil aufweist/aufweisen.

15

20

25

30

Ferner wird die oben genannte Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch eine Zündspulenvorrichtung zum Zünden eines Brennstoffgemischs in einer Brennkraftmaschine mit einem Wickelkörper, auf dem eine Spulenwicklung aufgewickelt ist, der zylinderförmig ausgestaltet ist, und der an einer Stirnseite mit einer Zündkerze verbindbar ist, einem Blechmantel, der den Wickelkörper mit der Spulenwicklung am Umfang umgibt, und einem elastischen Isolierteil zur Isolation gegen Hochspannung, das hohlzylindrisch ausgestaltet ist und das an einem der Stirnseite zugewandten Abschnitt des Wickelkörpers auf diesen aufgebracht ist, und zumindest teilweise zwischen dem Wickelkörper und dem Blechmantel angeordnet ist, wobei ein Hohlraum zwischen dem elastischen Isolierteil und dem Blechmantel mit Vergussmasse vergossen ist.

Somit ist es möglich, bei einer geschlossenen Außenhülle beziehungsweise durchgehenden Blechmantel den nicht gefüllten Primärwicklungshohlraum durch ein Gummiisolierteil oder anderes elastisches Isolierteil abzudichten. In vorteilhafter Weise kann damit eine Isolierfolie und ein eventuelles nachträgliches Abdichten des Primärwicklungshohlraums entfallen. Gleichzeitig wird mit dieser Art der Isolierung der Primärwicklung gegen das Außenblech eine gewisse mechanische Festigkeit der Isolierung erreicht. Da es nicht zwingend notwendig ist, den Hohlraum zu vergießen, entfallen die Aushärtezeiten, die nach dem Verguss notwendig sind.

In vorteilhafter Weise ist auf den Wickelkörper die Primärwicklung aufgewickelt und die Sekundärwicklung befindet sich im Inneren des Wickelkörpers. Da an der Primärwicklung geringere Spannungen als an der Sekundärwicklung anliegen, muss der bei der Wicklung entstehende Hohlraum am Primärwickelkörper nicht durch einen elektrischen Isolator vergossen werden. Die Sekundärwicklung im Inneren des Primärwickelkörpers hingegen ist üblicherweise vergossen.

Zusätzlich zu dem elastischen Isolierteil kann eine Vergussmasse zwischen den Wickelkörper und das Außenblech eingebracht werden. Durch diese Maßnahme lässt sich die Dichtwirkung des elastischen Isolierteils erhöhen beziehungsweise ergänzen. Dies ist insbesondere vorteilhaft an Stellen, die sehr schmal sind und in die ein elastisches Isolierteil nicht mehr eingeschoben werden kann.

Der Hohlraum zwischen der Spulenwicklung und dem Außenblech dient in erster Linie dazu, thermische Ausdehnungen der Spulenwicklung zu ermöglichen. Durch das abdichtende elastische Isolierteil kann dieser Hohlraum definiert dimensioniert werden, was durch Vergusstechnik nicht ohne weiteres möglich ist.

Der Blechmantel umfasst vorzugsweise mehrere radial übereinander angeordnete Bleche. Diese ermöglichen einen wirksameren magnetischen Rück-

fluss und sollten aus einem entsprechenden ferromagnetischen Material gefertigt sein.

5 Der Blechmantel erstreckt sich in axialer Richtung vorzugsweise nicht nur über die Primärwicklung und den Abdichtbereich des elastischen Isolierteils, sondern im Wesentlichen über das gesamte elastische Isolierteil. Damit ist eine erhöhte mechanische Festigkeit und ein erhöhter mechanischer Schutz der Zündspule in diesem Bereich gegeben.

10 Die Abdichtung der Primärwicklung kann zusätzlich dadurch erhöht werden, dass auf der Oberfläche der Spulenwicklung unter dem Blechmantel eine Isolierfolie oder ein Schrumpfschlauch angeordnet wird. Mit dieser Maßnahme wird die Isolierung zwar sehr aufwändig, aber dennoch kann sich damit eine Erhöhung der Lebensdauer der Zündspulenvorrichtung ergeben.

15 Das elastische Isolierteil wird vorzugsweise an den Primärwickelkörper gespritzt oder geklebt. Dies hat den Vorteil, dass das elastische Isolierteil mit dem Primärwickelkörper fest verbunden ist und nicht durch das Dichtprofil oder die nachträglich eingebrachte Abdichtung auf dem Primärwickelkörper  
20 dauerhaft gehalten werden muss.

Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert, die einen Querschnitt einer erfindungsgemäßen Zündspulenvorrichtung darstellt.

25 Das nachfolgend beschriebene Ausführungsbeispiel stellt eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar.

Die Figur zeigt eine Zündspule 1 mit zwei Varianten der Hohlraumisolierung.  
30 In der linken Hälfte der Figur ist die erfindungsgemäße Hohlraumisolierung durch Gummiteil und Abdichtmasse und in der rechten Hälfte die erfindungsgemäße Hohlraumisolierung durch Gummiteil mit Dichtprofil dargestellt. Wesentliches Bauteil im Inneren der Zündspule 1 ist der Primärwickelkörper 2, der sich in axialer Richtung der zylinderförmigen Zündspule 1 über die ge-

5 samte Länge der figürlichen Darstellung erstreckt. In eine Verjüngung des Primärwickelkörpers 2 ist die Primärwicklung 3 eingewickelt. Konzentrisch über den Primärwickelkörper 2 sind Außenblechzylinder 4 und 5 geschoben. Da der von der Primärwicklung benötigte Raum nicht das gesamte Volumen der Verjüngung in dem Primärwickelkörper 2 ausfüllt, verbleibt zwischen der Primärwicklung und dem Inneren der beiden Außenbleche 5 ein Hohlraum 6. Dieser Hohlraum dient dazu, dass sich die Primärwicklung bei hoher Strombelastung thermisch ausdehnen kann.

10 Zur Hochspannungsisolierung ist am unteren Teil des Primärwickelkörpers 2 ein Gummiisolierteil 7 vorgesehen. Dieses Gummiisolierteil 7 ist ebenfalls hohlzylinderförmig und besitzt eine Innenkontur, die der Außenkontur des Primärwickelkörpers 2 im unteren Teil im Wesentlichen entspricht. Alternativ zu dem Gummiisolierteil 7 kann ein Isolierteil aus einem beliebigen Elastomer oder einem anderen elastischen Material verwendet werden.

20 Das Gummiisolierteil 7 besitzt in dem der Primärwicklung 3 zugewandten Abschnitt ein Dichtprofil mit elastischen Vorsprüngen. Diese elastischen Vorsprünge drücken einerseits radial nach innen gegen den Primärwickelkörper 2 und andererseits nach außen gegen den Blechmantel 5. Damit ist das Außenblech 5 gegen den Wickelkörper 2 und gleichzeitig auch der Hohlraum 6 gegenüber der Außenwelt abgedichtet. Alternativ könnte das Dichtprofil auch Teil des Primärwickelkörpers 2 sein. In diesem Fall würden die Vorsprünge des Dichtprofils in das elastische Isolierteil 7 drücken und ebenso eine Dichtwirkung erzielen (in der Figur nicht dargestellt).

30 Zusätzlich zu der Abdichtung mit Dichtprofil 8 kann ein Abdichten von Hohlräumen zwischen dem Primärwickelkörper 2 und dem inneren Außenblech 5 durch Vergussmasse 9 erfolgen. Somit ist die angestrebte Dichtwirkung gegen Feuchtigkeit, Schmutz, Reagenzien aller Art, die eine Korrosion der Primärwicklung hervorrufen kann, verbessert.

In der linken Hälfte der Darstellung erfolgt die Abdichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform nicht mittels eines Dichtprofils, sondern mittels des



Gummiisolierteils 7, das zwischen das Innenblech 5 und den Primärwickelkörper 2 spielend geschoben ist, und durch nachträgliches Einfügen von Verguss- oder Klebemasse 10 in den Hohlraum zwischen Gummiisolierteil 7, Primärwickelkörper 2 und Außenblech 5. Bei dieser Ausführungsform ragt 5 der Primärwickelkörper 2 im Bereich zwischen Primärwicklung 3 und Gummiisolierteil 7 in radialer Richtung unmittelbar an den Blechmantel 5.

Auch bei dieser Variante kann eine zusätzliche Abdichtung der Primärwicklung 3 durchgeführt werden. Sie besteht darin, auf die Primärwicklung 3 eine 10 Isolierfolie oder einen Schrumpfschlauch 11 aufzubringen.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Zündspulenvorrichtung (1) zum Zünden eines Brennstoffgemischs in einer Brennkraftmaschine mit

5

einem Wickelkörper (2), auf dem eine Spulenwicklung (3) aufgewickelt ist, der zylinderförmig ausgestaltet ist, und der an einer Stirnseite mit einer Zündkerze verbindbar ist,

10

einem Blechmantel (4, 5), der den Wickelkörper (2) mit der Spulenwicklung (3) am Umfang umgibt, und

15

einem elastischen Isolierteil (7) zur Isolation gegen Hochspannung, das hohlzylindrisch ausgestaltet ist, das an einem der Stirnseite zugewandten Abschnitt des Wickelkörpers (2) auf diesen aufgebracht ist, und zumindest teilweise zwischen dem Wickelkörper (2) und dem Blechmantel (4, 5) angeordnet ist,

20

dadurch gekennzeichnet, dass

das elastische Isolierteil (7) und/oder der Wickelkörper (2) in dem Bereich, in dem das elastische Isolierteil (7) zwischen dem Wickelkörper (2) und dem Blechmantel (4, 5) angeordnet ist, ein Dichtprofil (8) aufweist/aufweisen.

25

2. Zündspulenvorrichtung (1) zum Zünden eines Brennstoffgemischs in einer Brennkraftmaschine mit

30

einem Wickelkörper (2), auf dem eine Spulenwicklung (3) aufgewickelt ist, der zylinderförmig ausgestaltet ist, und der an einer Stirnseite mit einer Zündkerze verbindbar ist,

einem Blechmantel (4, 5), der den Wickelkörper (2) mit der Spulenwicklung (3) am Umfang umgibt, und

5 einem elastischen Isolierteil (7) zur Isolation gegen Hochspannung, das hohlzylindrisch ausgestaltet ist und das an einem der Stirnseite zugewandten Abschnitt des Wickelkörpers (2) auf diesen aufgebracht ist, und zumindest teilweise zwischen dem Wickelkörper und dem Blechmantel angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

10 ein Hohlraum zwischen dem elastischen Isolierteil (7) und dem Blechmantel (4, 5) mit Vergussmasse (10) vergossen ist.

15 3. Zündspulenvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das elastische Isolierteil (7) ein Elastomer umfasst und auf den Wickelkörper (2) aufgespritzt ist.

4. Zündspulenvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei das elastische Isolierteil (7) auf den Wickelkörper (2) aufgeklebt ist.

20 5. Zündspulenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei auf den Wickelkörper (2) eine Primärwicklung (3) aufgewickelt ist.

25 6. Zündspulenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei zusätzlich zu dem elastischen Isolierteil (7) eine Vergussmasse (9) zwischen den Wickelkörper (2) und den Blechmantel (4, 5) eingebracht ist.

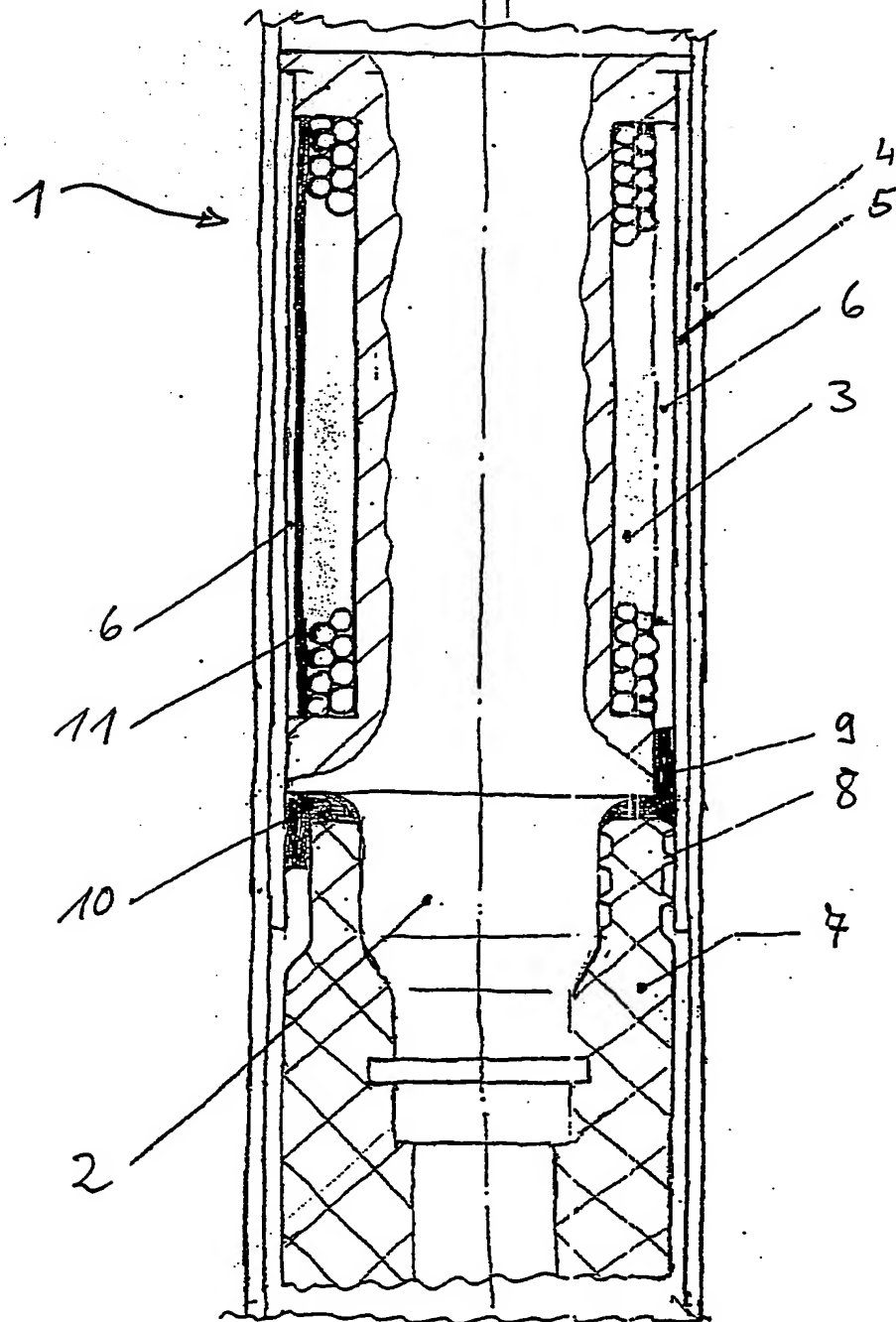
30 7. Zündspulenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei radial zwischen der Spulenwicklung (3) und dem Blechmantel (4, 5) ein Hohlraum (6) besteht.

8. Zündspulenvorrichtung nach Anspruch 7, wobei der Hohlraum (6) mit einer Vergussmasse zumindest teilweise vergossen ist.

Hohlraumisolierung  
durch Abdichtmasse



Hohlraumisolierung  
durch Dichtprofil



---

## Abdichtung einer Zündspule

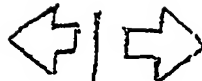
---

5

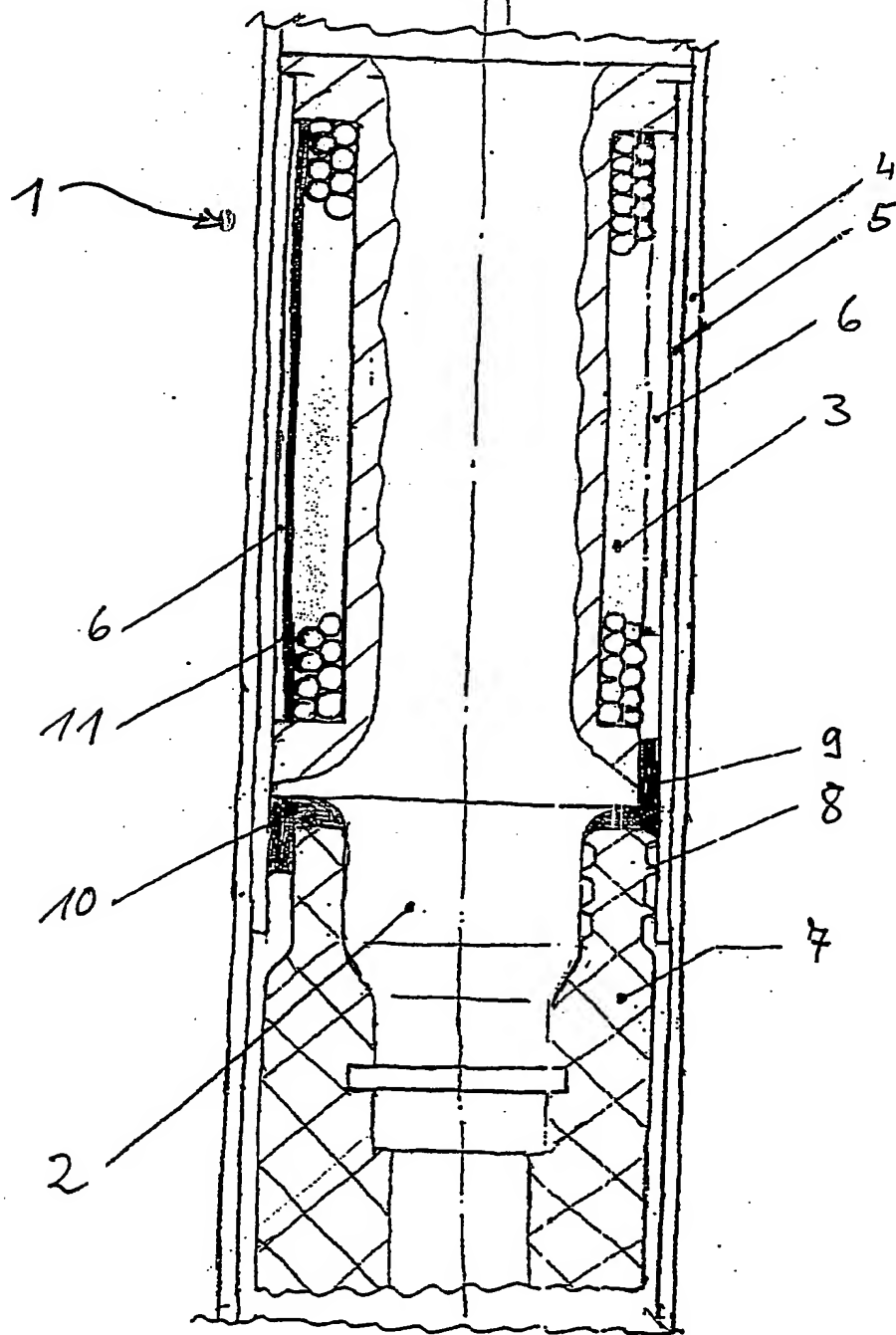
### ZUSAMMENFASSUNG:

Die Wicklung (3) einer Zündspulenvorrichtung (1) soll gegenüber Schmutz, Feuchtigkeit und Reagenzien aller Art besser abgedichtet werden. Daher ist  
10 vorgesehen, zwischen einen Wickelkörper (2) und ein Außenblech (5) ein Gummiisolierteil (7) einzubringen, das ein Dichtprofil (8) aufweist. Damit besteht eine verbesserte Dichtung gegenüber dem Wickelkörper (2) und dem Außenblech (5). Alternativ kann vorgesehen werden, dass zwischen das Außenblech (5) und den Wickelkörper (2) das Isolierteil (7) einschließlich einer  
15 Vergussmasse (10) eingebracht wird.

Hohlraumisolierung  
durch Abdichtmasse



Hohlraumisolierung  
durch Dichtprofil





Creation date: 11-25-2003  
Indexing Officer: NBEKELE - NUNUYE BEKELE  
Team: OIPEScanning  
Dossier: 10621615

Legal Date: 11-06-2003

No.	Doccode	Number of pages
1	PEFR	5
2	OATH	2
3	LET.	1
4	FRPR	23

Total number of pages: 31

Remarks:

Order of re-scan issued on .....